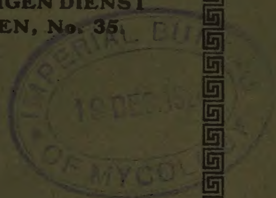
Verkrijgbaar bij den Plantenziektenkundigen Dienst. franco p.p.
PRIJS f 0.50.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST TE WAGENINGEN, No. 35.



PLANTENZIEKTENKUNDIGE WAARNEMINGEN V

INHOUD:

OCTOBER 1924.
DRUK: H. VEENMAN & ZONEN, WAGENINGEN.

KOOL:
ROTSTRONKEN, STIPPEL- EN RANDJESKOOL

Een artikel in het Tijdschrift over Plantenziekten, 16e jaargang, 4e aflevering, April 1911, getiteld ,,Het Langendijker koolziekten-vraagstuk'', door J. RITZEMA BOS en H. M. QUANJER, vangt aan met dezen zin: ,,De sterk overdreven teelt van verschillende soorten van sluitkool en van bloemkool, en het daarmee gepaard gaande gebrek aan voldoende vruchtwisseling, heeft aan den Langendijk de sterke vermeerdering van onderscheiden koolparasieten en daarmee het optreden van verschillende ziekten der kool ten gevolge gehad.'' — Het valt niet te ontkennen, dat sindsdien de bestrijding van enkele der toen bedoelde ziekten, speciaal die door schimmels of insecten veroorzaakt worden, niet onbelangrijk is vooruit gegaan. Bij ziekten in koolen, veroorzaakt door bacteriën, heeft men in ons land, op enkele uitzonderingen na, nog weinig aan bestrijding gedaan. Het hierboven bedoelde artikel spreekt van een ernstig optreden eener bacterie-ziekte in de koolen in Noord-Holland omstreeks het jaar 1900. De schrijvers meenden te doen te hebben met de bacterie *Pseudomonas campestris (Pammel) Erw. Smith.* In later jaren hoorde men weinig meer van de ziekte en verschillende proeven werden, door niet meer optreden der ziekte, niet voortgezet. De schrijvers eindigen dan ook hun ,,Overzicht van de tot nu toe verkregen resultaten bij de Bacterie- of „Bladziekte'' der kool'' van het artikel „Het Langendijker koolziekten-vraagstuk'', in de bovengenoemde aflevering van het Tijdschrift over Plantenziekten, aldus: ,,Daar de ,,bladziekte'' van de kool zoo uiterst grillig in haar optreden is, en slechts in zeer enkele jaren werkelijk zeer belangrijke schade teweegbrengt, terwijl zij dan in volgende jaren vaak zoo goed als verdwenen is, zoo zal uit den aard der zaak in de praktijk, gewoonlijk noch van kostbare bestrijdingsmiddelen, noch van moeilijk door te voeren voorbehoedmiddelen, sprake kunnen zijn.''

Gevallen van aantasting van kool door *Pseudomonas campestris* zijn na 1900 nog wel hier en daar sporadisch voorgekomen, een epidemisch optreden van die ziekte deed zich na dien niet meer voor.

Het optreden van een andere bacterie-ziekte in de koolen gedurende de laatste jaren is de oorzaak van het ontstaan van deze publicatie.

De nu opgetreden bacterie-ziekte verschilt, behalve in uiterlijk, in zooverre van de vroeger waargenomen en beschreven ziekte, dat deze waargenomen werd vnl. op het land, terwijl gene zich vooral voordoet in de zgn. bewaarkool. Voor zoover wij weten, kwamen de hieronder beschreven zieke koolen, weinig op het land voor.

Van zulke aan deze nieuwe ziekte lijdende koolen kregen we reeds in den winter 1920—1921 exemplaren toegestuurd (Plaat 1, fig. 1); in den winter 1922—1923 kwamen meerdere klachten; in den winter 1923—1924 bleek het ons door vele zendingen van ziek materiaal, en klachten over de kool in de bewaarplaatsen, dat we, voor de kool, weer eens te doen hadden met een echt zgn. ,,bacterie-jaar.''

Zeer veel foto's zijn gemaakt van de zieke koolen, die gedurende de maanden November en December 1923, en in de eerste maanden van het jaar 1924 ter onderzoeking naar ons laboratorium gezonden werden. Over het algemeen genomen vertoonden de koolen donkere stippen en streepjes, rotte plekken in blad en nerven, rotting van den stronk en van gedeelten der bladeren, soms totale rotting van het grootste gedeelte van de kool.

Van de voornaamste typen van verschijnselen hebben we afbeeldingen in deze brochure opgenomen. De meeste verschijnselen bleken ons nieuw en hadden geen overeenkomst met de vroeger beschreven, door *Pseudomonas campestris* veroorzaakte rotting.

Witte kool. Stippelkool.

Plaat I, fig. 1 vertoont een zgn. *Stippelkool.* De bladeren zijn, als men de kool in haar geheel bekijkt (dus dan kijkt men tegen de onderzijde van het blad), bedekt met kleine, donkere puntjes. Soms vindt men ook de puntjes aan de andere zijde van het blad (dus aan de bovenzijde), maar dan steeds in mindere mate. Deze stippelkool is reeds genoemd en beschreven in ,,Verslagen en Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst, nr. 27, Verslag over de Werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in de jaren 1920 en 1921'', blz. 44. In dat verslag is deze zelfde afbeelding reeds opgenomen. De stippelkoolen kwamen toen veel voor; dit jaar (winter 1923-1924) werden ze ons zelden toegestuurd.

De vlekjes van deze koolen vertoonen een geringe inzinking,

zoodat het blad als 't ware bezet lijkt met donkere, dieper liggende puntjes. Dikwijls zijn enkel een aantal der buitenste [1]) bladeren met puntjes bezet. In de bladeren daar onder ziet men de donkere stippels vrij plotseling niet meer aanwezig, zoodat het inwendige van de kool dan geheel gaaf is. Evenwel is het niet uitgesloten, dat men ineens, geheel in het inwendige van de kool, weer één of meer bladeren aantreft, welke enkele puntjes, meestal dicht bij den rand van het blad, vertoonen. Een hoogst enkelen keer kregen we een kool in handen, die van het buitenblad af, tot diep inwendig toe, bladeren met stippels had. Dit was ook het geval met de in den winter 1920—1921 ingezonden kool, (zie bovengenoemd Verslag 1920—1921). In de latere gevallen, waarbij alle bladeren van de kool stippels vertoonden, kwam soms, naast de stippen, ook rotting van gedeelten der bladeren voor. Dit hebben we in de kool 1920—1921 niet waargenomen.

Witte Kool.

Plaat I, fig. 2 vertoont een *stippelkool*, waarvan de stippen veel kleiner zijn, dan bij fig. 1. De verkleurde plekjes zijn ook minder diep ingezonken en lichter van kleur. De weinige, aldus beschadigde koolen, die we in Januari 1924 op ons laboratorium ontvingen, vertoonden deze kleine stippeling uitsluitend op de buitenste 5 bladeren. Eén, waarvan de afbeelding gemaakt is, was er bij, die de stippeling enkel vertoonde op de beide buitenste bladeren, zoover deze aan het licht waren blootgesteld, hetgeen op de figuur, waar het buitenste koolblad is teruggeslagen, te zien is. Het gedeelte van het volgende blad, dat bedekt is door het buitenste blad, is geheel wit, zonder stippen. Op dergelijke koolen met lichte stippels heb ik soms (niet bruine) plekjes gevonden, waarop de zwam *Peronospora parasitica (Pers.) de Bary* aanwezig was.

Witte Kool.

Plaat I, fig. 3 geeft het beeld van een kool, die meer langgestrekte stippels had, geheel langs de hoofd- en zijnerven loopend. Duidelijk is bij A te zien, hoe de verkleurde nerven van het eene blad geheel correspondeeren met die van het er onder liggende blad. De stippeling in deze kool ging tot zeer diep inwendig door.

[1]) Ik vestig er de aandacht op, dat met de „buitenste bladeren" hier bedoeld wordt de meest uitwendige bladeren van de kool, zooals deze laatste ons werd toegestuurd. Op het land nl. worden, vóór de verzending, een aantal bladeren van de kool verwijderd. Hoe deze er hebben uitgezien, is natuurlijk niet meer na te gaan.

Koolen, waarbij de stippen en strepen van op elkander liggende bladeren elkaar bedekten, kregen we hoogst zelden ingestuurd. De stippen van de koolen van fig. 1 en 2 correspondeerden bij de op elkander liggende bladeren in het geheel niet.

Roode kool. Stippelkool.

Plaat I, fig. 4 laat stippeling van een roode kool zien. Hier komen ook ingezonken, zwarte puntjes voor, maar nooit heb ik deze stippeling over 't geheele blad waargenomen. We krijgen hier het volgende beeld: kleine plekjes vol donkere puntjes, in een overigens gaaf blad. Uit den aard der zaak vallen, door de donkere kleur van de roode kool, de stipjes niet zoo gemakkelijk op. Toch is het beeld nog wel zoo, dat de foto de ingezonken verkleurde plekjes, die in natura duidelijk zichtbaar zijn, goed weergeeft (zie × ×).

Witte kool. Stippelranden.

Plaat II, fig. 5. Een geheel andere stippeling zien we bij fig. 5 van Plaat II. Daar hebben we duidelijke stippels langs den rand van het blad. Op de beide uitwendige bladeren was hier en daar buiten den rand ook nog wel een zeer klein stipje waar te nemen, maar de andere bladeren waren alle, tot op den rand na, volkomen zuiver. Deze bladen met „stippelranden" vond ik tot ver in het inwendige van de kool.

Witte kool. Randjeskool. [1])

Plaat II, fig. 6. Van de randjes met stippels, kom ik op de zgn. *randjeskool* (Plaat II, fig. 6). Van deze randjeskoolen zijn er ons verscheidene gestuurd in het begin van 1923, dat is dus in den winter 1922—1923. In den winter 1923—1924 hebben we maar een enkel exemplaar toegezonden gekregen, maar bij informatie bleek ons, dat de „randjeskool" toen toch ook vrij veel voorkwam. Het koolblad is hier gaaf, tot op een 1 à 2 c.M. breeden rand na, welke geheel bruin verkleurd en wat dunner is; de rand is bruin, vliezig en rot, zoodat de bladeren moeilijk gaaf van de kool kunnen worden verwijderd. Alle bladeren, tot diep in het hart van de kool, vertoonen deze verkleuring. 't Viel ons op, zoodra we de koolen in 1923 zagen, dat, behalve den verkleurden rand, deze koolen nòg een afwijkend verschijnsel vertoonden. De bladeren sloten n.l. geheel gaaf over elkander, maar bij den bruinen rand was het blad terug-

---

[1]) In het Tijdschrift over Plantenziekten, 13e jaargang, blz. 17 wordt het verschijnsel der „randigheid" reeds door QUANJER genoemd.

geslagen. De rand van het blad lag dus teruggeslagen op het blad zelf. (Bedenkt men, dat men tegen den *onder*kant van het koolblad kijkt, dan heeft men hier dus, als het ware, een omkrullen van het blad naar onderen). In zoo'n geval was dan vnl. de teruggeslagen rand bruin gekleurd en rot. Een kweeker uit Noord-Holland, die de „randjeskoolen" heel goed kende, schreef ons in 1923, dat het terugslaan van den bladrand niet bij alle randjeskoolen voorkwam, hetgeen wij in dat jaar ook bij later toegestuurde exemplaren zagen bevestigd.

In den winter 1923—1924 hebben we de ,,teruggeslagen randen" niet gezien.

Witte kool.

Plaat III, fig. 7. Een weer andere soort stipjes zien we bij fig. 7 van Plaat III. De vlekjes zijn daar zeer klein; heel oppervlakkig, met elkander naar boven in een puntige figuur uitloopend, komen ze voor aan den voet van het blad. De hoofdnerf en de zijnerven zijn meestal vrij; de bruinkleuring zit hoofdzakelijk in de opperhuid van het bladmoes; deze opperhuid kan men als een bruin vliesje van het blad aftrekken. De vlekjes lijken als met een wit waas overtrokken, zoodat ze veel lichter van kleur zijn, dan bij de zgn. ,,stippelkool" (fig. 1, Plaat I), meer de kleur van de kool van Plaat I, fig. 2. Legt men een blad in water (hetgeen voor het maken van de foto gedaan is), dan worden de stippen donkerder, maar als het blad weer opdroogt, krijgen we de oorspronkelijke, bruingrijze tint van de vlekjes terug. De stipjes komen alleen voor op de 5 à 7 buitenste bladeren. Het lijkt me niet onmogelijk, dat deze stipjes ontstaan gelijktijdig met, of na een lichte *Peronospora-parasitica*-aantasting van de kool, welke aantasting geen schadelijke gevolgen met zich brengt. (Zie ook beschrijving van Plaat 1, fig. 2, op blz. 3.)

Witte kool. Figuurtjes kool.

Plaat III, fig. 8 toont een zgn. *figuurtjeskool.* Fijne stipjes en streepjes vormen hier, over het geheele blad verspreid, stervormige figuurtjes. Dat zoowel de onder-, als de bovenzijde der bladeren een *figuurtjes*-beschadiging hebben, is op de foto te zien: één blad is van de kool losgemaakt en teruggeslagen, zoodat het naar beneden hangt. De figuurtjes komen weinig op de nerven voor. Het is vnl. een diepgaande verkleuring van het bladmoes. De beschadiging ging tot de bladeren ver in het inwendige van de kool door.

*Roode figuurtjes*koolen heb ik nooit gezien.

Witte kool.

Plaat IV, fig. 9. In tegenstelling van de kool van Plaat III, fig. 7, waarbij vnl. het blad*moes* zwarte vlekjes had, zien we bij Plaat IV, fig. 9, een beschadiging, vnl. van de nerven. Dieper gaande stippen, vlekken en streepjes, die tezamen een eigenaardige figuur vormen, kleuren hoofdzakelijk de hoofdnerf en den voet der zijnerven. De figuur is zeer donker van kleur Deze stipjes, vlekken en strepen zijn niet zoo oppervlakkig. De verkleuring komt, evenals de vlekjes van de koolen van fig. 7, plaat 3, enkel voor op de buitenste bladeren. **Plaat IV, fig. 10** laat den onderkant van dezelfde kool zien. Het blad zelf heeft hier en daar nog een enkel stipje. De voet der nerven is één donkere massa. — Toch blijft het karakter van stippen en streepjes bewaard, hetgeen op de afbeelding te zien is.

We hebben nog gevallen gehad, waarbij de stippen en strepen enkel op de nerven voorkwamen. Altijd was dan duidelijk te zien, dat de verkleuring het gevolg was van die donkere stippen en strepen. Sneed men de nerven door, dan bleek de verkleuring tamelijk oppervlakkig, en aan den rand van het inwendige van de nerven kon men steeds verkleurde stipjes waarnemen.

Witte kool. Zwarte-nerven kool.

Plaat V, fig. 11. Dit laatste is niet meer het geval bij de nerven van de kool van figuur 11, Plaat V. Deze kool heeft nerven, waarvan de opperhuid met het direct er onder liggende weefsel blauw-zwart is geworden. Men kan de verkleuring als een donker vlies, van eenige cellagen dikte, van de nerf afsnijden. Deze verkleuring der nerven vonden we tot en met het zevende blad. **Plaat VIII, fig. 20** vertoont een doorsnede door zoo'n nerf. We zien daar, dat, naar den zijkant van de nerf, de verkleuring vrij plotseling ophoudt. Ik betwijfel, of deze blauw-zwarte, egale verkleuring der nerven wel een ziekteverschijnsel is.

Witte kool.

Plaat V, fig. 12. Een sterke *verkleuring* en *rotting* van den voet der nerven is te zien bij de kool van fig. 12, Plaat V. Verkleurde stipjes waren hier en daar op de bladeren aanwezig; de verkleuring van deze nerven, die het meest overeenkwam met die van plaat IV, fig. 9 en 10, week van de reeds behandelde verkleuringen af, doordat bovendien rotting opgetreden was, waardoor één groote, eenigszins ingevallen plek ontstond, zoodat het karakter van ingevallen stipjes geheel verloren was gegaan. Wellicht was het een beginstadium van een rottingsproces, dat betrekkelijk spoedig

gestuit was. Deze verkleuring en rotting van den voet der nerven was slechts aanwezig op de buitenste 8—10 bladeren.

Witte kool. Rotstronk.

Plaat VI, fig. 13, 14, 15 en 16. Dan volgt de zgn. *rotstronk*, Plaat VI, fig. 13, 14, 15 en 16. Dit is een verschijnsel in de koolen, dat in den winter 1923—1924 zeer veel is opgetreden.

De stronk vertoont in 't midden een geringe rotting, vaak slechts als een klein puntje onder aan den stronk te zien. De rotting breidt zich zeer sterk uit (fig. 13), totdat al heel spoedig de geheele stronk rot en zacht is. De voet der zijnerven gaat dan ook in rotting over en de er aan grenzende gedeelten van het bladmoes volgen vrij gauw (fig. 14). Het rotte, inwendige gedeelte van de kool kan men geheel uitscheppen, terwijl dan de vorm van de kool (dus de koolbladeren zonder voet), nog onveranderd blijft. In enkele gevallen gaat de rotting zoover, dat ook de rest der bladeren wegrot. Gewoonlijk zijn nog vrij groote gedeelten van de kool onaangetast, maar zulke koolen hebben voor den handel geen waarde meer, vooral, omdat het proces zeer snel verder gaat en, bij vervoer, er weinige van de koolen goed ter bestemder plaatse komen. Naar mijn meening komt het geval der „rotstronken" het meest overeen met de reeds vroeger voorgekomen *Pseudomonas campestris*-ziekte. Een zeer ver doorgegane rotting van witte koolen vertoonen de figuren 15 en 16 van Plaat VI.

Roode kool. Rotstronk.

Plaat VII, fig. 17. Evenals bij witte kool, zijn er gevallen van rotstronk bij roode koolen. Plaat VII, fig. 17 geeft een goed beeld hiervan. Duidelijk is zichtbaar, hoe de rotting van den stronk overgaat in de zijnerven (zie hiervoor het linker gedeelte der afbeelding). Ook hier is een betrekkelijk groot gedeelte van de kool nog goed, maar dergelijke koolen kunnen niet meer verkocht worden.

Witte kool. Pseudomonas campestris.

Plaat VIII, fig. 19. Een verschijnsel, dat men in 1923—1924 ook wel zag, was verkleuring van den vaatbundelring van den stronk, reeds eerder bekend als zijnde veroorzaakt door de bacterie *Pseudomonas campestris* (*Pammel*) *Erw. Smith.* Deze vaatbundelverkleuring trad op, zoowel bij roode, als bij witte koolen. Lette men erop bij aankoop van koolen in de groentenwinkels, dan bleek, dat het heel moeilijk was een kool met

een absoluut zuiveren vaatbundelring te bemachtigen. De meeste koolen vertoonden een geheel, of gedeeltelijk verkleurden vaatbundelring. Ernstige gevolgen had deze *Pseudomonas campestris*-aantasting niet gehad, want als geen der andere beschreven verschijnselen erbij optrad, waren de koolen verder gaaf en hard, dus behielden haar handelswaarde. De bacteriën schenen zich tot den stronk beperkt te hebben. — Een afbeelding van een kool met een stronk met geheel verkleurden vaatbundelring, vindt men op Plaat VIII, fig. 19. Op plaat IV, fig. 10 ziet men ook zoo'n door *Pseudomonas campestris* veroorzaakten, zwarten vaatbundelring. Voor een uitgebreider beschrijving der ziekte verwijs ik naar RITZEMA BOS en SCHOEVERS, Ziekten en Beschadigingen van Landbouwgewassen, deel V, vierde druk, blz. 213. In de jaargangen 6 [1]), en 16 [2]) van het Tijdschrift over Plantenziekten wordt de ziekte ook behandeld. Het kwam zeer weinig voor, dat een *rotstronk* tegelijk dezen verkleurden vaatbundelring, veroorzaakt door *Pseudomonas campestris*, vertoonde. Ook was zelden bij de rotstronken in het midden van de kool, in den rotten stronk, of in àl of nièt rotte nerven of zijnerven, een zwarte streep zichtbaar. Al vond ik wel eens verkleuring van een gedeelte der vaatbundels in het blad, op den overgang van stronk en blad was zelden verkleuring te zien.

Een afbeelding van gedeeltelijk verkleurde vaatbundels in het inwendige van een blad geeft **Plaat VIII, fig. 22,** waar de opperhuid van het blad (van een roode kool) verwijderd is, om de verkleuring van den vaatbundel te doen zien. **Plaat VIII, fig. 21** geeft van zoo'n blad de doorsnede van een nerf. De verkleurde vaatbundels zijn daar als stippen zichtbaar. (Foto 21 is gemaakt van een blad van een witte kool).

Witte kool. Rootrot.

Plaat VII, fig. 18. Bij de kool van Plaat VII, fig. 18, het zgn. *roodrot*, was de voet van den stronk en een gedeelte der aangrenzende 2 à 3 buitenste bladeren geheel bedekt met een dichte schimmelmassa (*Botrytis sp.*). De stronk, de nerven en de voet der bladeren waren bovendien geheel rot. We hadden hier dus als het ware een „rotstronk" met een met *Botrytis sp.* bedekten voet. Dergelijke, gedeeltelijk met zwam bedekte koolen, kwamen nog al veel voor in *enkele* bewaarplaatsen. Het leek ons een vrijwel op zichzelf staand verschijnsel, want de vele zieke koolen (stippen, randjes, rotstronken enz.), die we in

[1]) C. J. J. VAN HALL. Twee bacteriënziekten.
[2]) J. RITZEMA BOS en H. M. QUANJER. Het Langendijker Koolziektenvraagstuk.

den kelder van het laboratorium gedurende een groot deel van den winter lieten liggen, kregen geen van alle den ,, *Botrytis*voet''. De praktijk sprak van „roodrot'', omdat de zwam een eenigszins grijs-roode kleur aan den voet van de kool gaf.

Het gebeurde niet vaak dat eenige verschillende verschijnselen tegelijk voorkwamen. Een enkele kool kregen we toegestuurd, waarbij stippels, rotting der bladeren, rotting van den stronk, zwarte vaatbundels, elk beeld duidelijk op zichzelf waarneembaar, voorkwam. In dergelijke gevallen had de rotting steeds de overhand.

Over de verschillende ziekteverschijnselen kan ik in het algemeen zeggen, dat, als ze eenmaal op de koolen aanwezig zijn, ze zich niet uitbreiden, behalve de rotting. De zwarte puntjes, streepjes, vlekjes, figuurtjes behouden steeds dezelfde grootte, als men de koolen eenigen tijd laat liggen. Zoodra het blad gaat rotten, blijven de puntjes, streepjes, vlekjes, figuurtjes afzonderlijk in het rotte weefsel zichtbaar. Is rotting eenmaal mede aanwezig, dan gaat binnen betrekkelijk korten tijd het geheele blad, soms de geheele kool, in rotting over. Het rottingsproces hangt vnl. af van temperatuur en vochtigheid, vooral van de laatste. Bewaart men de koolen in een flinke, droge omgeving, dan verdrogen de reeds aanwezige rotte plekken in de bladeren en de rotting gaat niet verder. Het eerst rotte weefsel ligt dan, als een dun vlies, in het overigens nog gezonde deel van het blad.

Microscopisch onderzoek.

Bij een microscopische snede van een koolblad konden we in het celweefsel bacteriën waarnemen. Bij den rotstronk waren altijd veel bacteriën in de cellen aanwezig; bij de andere beschreven verschijnselen waren betrekkelijk weinig bacteriën in de cellen te zien. Onder het microscoop zagen we daar op de plaats van de bruine plekjes gewoonlijk slechts bruine, doode cellen. In de nog levende, de bruine plekjes omgevende cellen, werden dan wel wat bacteriën waargenomen.

Oorzaak der beschreven ziekten. Cultures.

Al de beschreven ziekten meenen we te moeten toeschrijven aan bacteriën-aantasting. Uit ziek materiaal konden we steeds bacteriën opkweeken. (De blauw-zwarte verkleuring der nerven van de kool van Plaat V, fig. 11, kan zeer waarschijnlijk niet aan bacteriën geweten worden. Dit verschijnsel

leek meer op een afwijking van de soort, misschien plaatselijke anthocyaan-vorming.

Bij de kool van Plaat I, fig. 2 en van Plaat III, fig. 7, konden we, zooals reeds daar gezegd werd, behalve de donkere puntjes, de aanwezigheid van de zwam *Peronospora parasitica (Pers) de Bary* constateeren).

Infectieproeven.

Een vijftal bacteriënsoorten zijn uit de verschillende koolen opgekweekt. Met deze bacteriën zijn infectieproeven gedaan, die op het laboratorium zeer goede resultaten hebben gegeven.

De infecties zijn op verschillende wijzen uitgevoerd:

1e. door bespuiten van de bladeren met water, waarin bacteriën aanwezig waren;

2e. door prikken met naalden, die telkens, na sterilisatie, door water met bacteriën gehaald werden;

3e. door verwonding van het blad, waarna op de wonden een hoeveelheid bacteriën, al of niet in water, gebracht werd;

4e. door de bladeren eenigen tijd in water, met veel bacteriën erin, te laten liggen.

In al deze gevallen slaagden de infecties, en was soms reeds na één dag verkleuring zichtbaar. De bladeren werden, na de behandeling, in groote Petrischalen of in glasdoozen gelegd, om ze tegen uitdrogen te bewaren. Van de verschillende, geslaagde infecties geven de figuren op Plaat IX een overzicht.

Plaat IX, Fig. 25 toont een contrôleblad: om de prikken, die met een steriele naald in het blad zijn gemaakt, is geen verkleuring zichtbaar.

Plaat IX, Fig. 23 laat een blad zien, waarvan de prikken gemaakt werden met een naald, die telkens weer door water met bacteriën gehaald werd. Zooals de foto doet zien, zijn de plekjes om de prikken heen verkleurd. De grootere, donkere plekken zijn verwonde plaatsen, waarop later nog extra een hoopje bacteriën uit een cultuurbuis gebracht was.

Op **fig. 24** van **Plaat IX** zien we een stukje van een blad, dat eenigen tijd in water, dat veel bacteriën bevatte, heeft gelegen. Het linksche gedeelte met stippen is ontstaan, zonder dat er eerst prikken in het blad waren gemaakt.

Een zeer mooi gelukte infectie geeft **Plaat IX, fig. 26** te zien, waarbij de buitenste bladeren van een kooltje, dat twee dagen in water met bacteriën gelegen had, geheel overeenkomstige stippen, als die van de stippelkool (Plaat I, fig. 1), toonden. Er is hier geen verwonding gemaakt.

Wat bij de vlekjes, in natura ontstaan, op blz. 9 is opgemerkt, geldt ook voor de kunstmatig verwekte vlekjes. Hebben zich deze vlekjes eenmaal gevormd, dan blijven ze onveranderd dezelfde grootte behouden. Nemen we het blad, na de geslaagde infectie, uit de Petrischaal en laten het in een droge omgeving liggen, dan gebeurt er voorloopig verder niets. Blijft het blad in de Petrischaal of in een andere vochtige omgeving, dan komt er na korten tijd rotting bij, waardoor van het blad op den duur niets dan een dun vliesje overblijft.

Infectie op jonge plantjes.
Op jonge koolplantjes hebben infecties geen resultaat gegeven.

Intusschen wordt het onderzoek verder voortgezet, ook al, omdat het van belang is te weten, met welke bacterie we hier te doen hebben. Het vaststellen, van den naam van een bacterie (het is niet uitgesloten, dat in bovenstaande gevallen meerdere bacteriën de gewenschte resultaten gaven), is geen eenvoudig werk en ligt bovendien minder op ons terrein. In het Verslag over de Werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst over 1923, Verslagen en Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen, nr. 34, staat op blz. 24, dat Prof. Dr. N. SÖHNGEN, leider van het Laboratorium voor Microbiologie der Landbouw-hoogeschool ons zeer welwillend zijn medewerking verleende, en het vaststellen van de soort(en) der de ziekte der koolen verwekkende bacteriën nog een punt van onderzoek uitmaakt. Indien er dezen winter voldoende ziek materiaal komt, zal over den aard der bacteriën misschien meerdere zekerheid verkregen worden.

Door LUCIA MC. CULLOCH is in Amerika een bacteriesoort gevonden en als *Bacterium maculicolum* beschreven, die volgens de mededeelingen van deze onderzoekster bij bloemkool verschijnselen in 't leven roept, die in sommige opzichten wel met de hier beschrevene overeenstemmen. De infecties van Mej. MC. CULLOCH gelukten volgens haar schrijven ook op jonge plantjes.

Bestrijding.
Uit den aard der zaak heeft de bestrijding der ziekten nog geen punt van onderzoek uitgemaakt. Eerst moest de oorzaak worden vastgesteld en hierbij is nog zeer veel werk te verrichten. In verband met de grilligheid in het optreden van bacterieziekten zal het noodig zijn, dit jaar eerst na te gaan, of de ziekten weer aanwezig zijn en indien dit het geval is, of haar optreden en de

verschijnselen gelijk zijn aan de nu geconstateerde[1]). Alsdan zal blijken, of de ziekten mogelijk langer aanwezig blijven, zoodat naar bestrijding moet worden gezocht.

In welke richting die gevonden moet worden, kan niet worden aangegeven. Geen der door RITZEMA BOS en QUANJER in hun publicatie aangegeven middelen, heeft tot nu toe eenig succes gehad. Toch zullen zij bij verder onderzoek niet verwaarloosd kunnen worden. In hoeverre de in Amerika aanbevolen bestrijdingswijze van de gewone bacterieziekte der kool *(Pseudomonas campestris)* door zaadontsmetting hier van waarde kan blijken te zijn, zal nader worden onderzocht.

De bovenstaande mededeelingen over koolziekten, die blijkbaar door bacteriën veroorzaakt worden, hebben slechts ten doel, de zeer verschillende ziektebeelden, die daarbij optraden, vast te leggen en de resultaten bekend te maken, die het voorloopige onderzoek heeft opgeleverd.

De foto's voor de cliché's van deze Mededeeling werden gemaakt door den amanuensis van den Plantenziektenkundigen Dienst, G. M. HEIJNEKAMP, behalve de foto's voor de figuren 1, 5 en 7, die door den Technischen Ambtenaar, 1e klasse, B. SMIT vervaardigd werden.

Wageningen, September 1924.

DINA SPIERENBURG,
Phytopatholoog bij den Plantenziektenkundigen Dienst.

---

1) Bij het ter perse gaan van deze Mededeeling, werd ons uit Noord-Holland gemeld, dat daar weer enkele *stippelkoolen*, maar vooral veel *randjeskoolen* voorkwamen (begin October 1924). Bij een onderzoek ter plaatse bleek me, dat we vnl. met *binnen*randjes te doen hadden. Uitwendig was aan de koolen niets te zien. Sneed men de kool door, dan zag men, dat een of meerdere bladeren, die vaak niet op elkander volgden, een bruinen, rotten rand hadden. De „randjeskoolen" stonden nu nog op het land. Men was juist bezig met het binnenhalen der koolen.

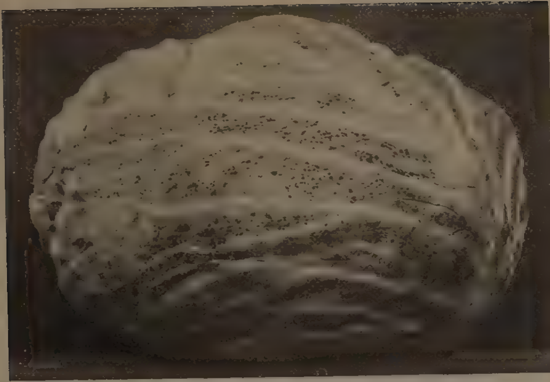


fig. 1

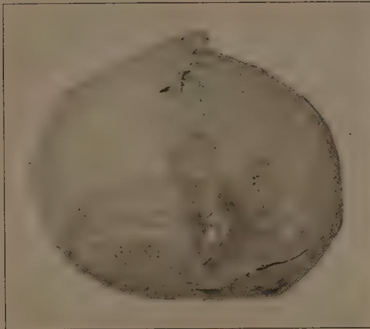
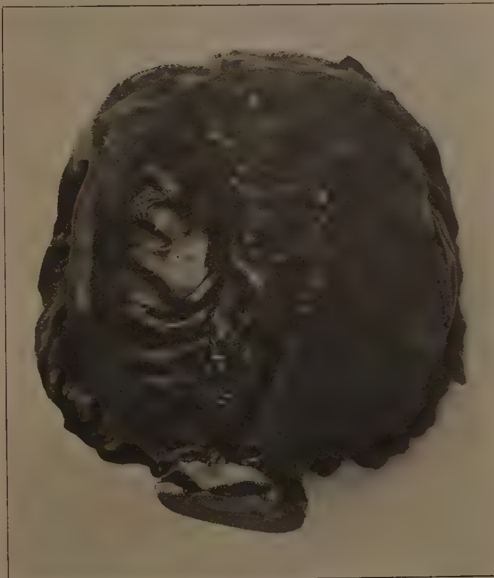


fig. 2



fig. 3



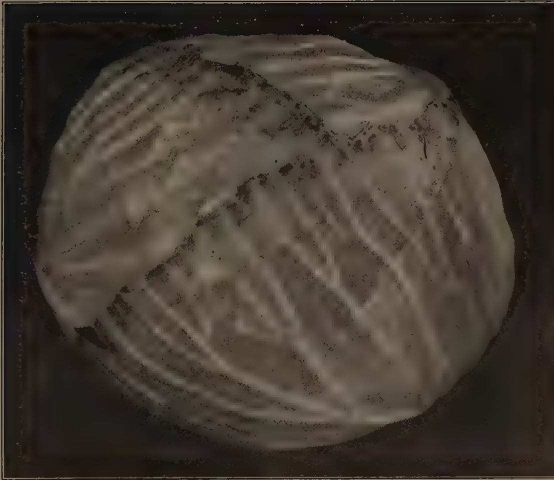


fig. 5



fig. 6

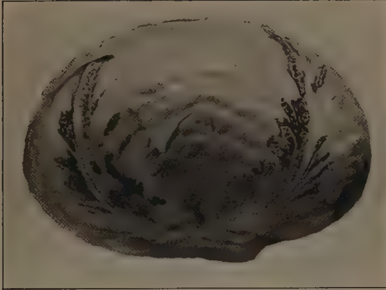


fig. 7



fig. 8

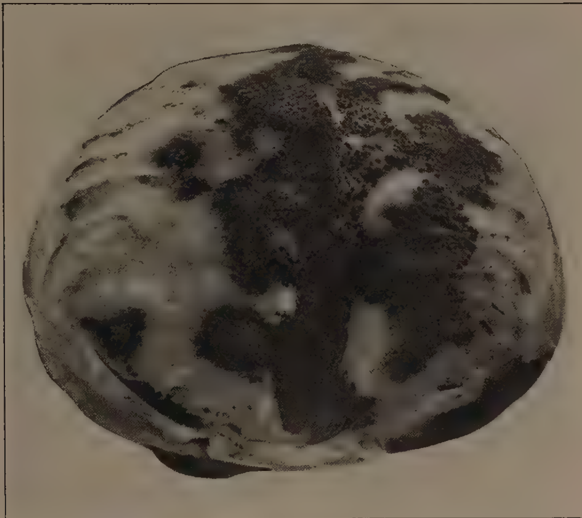


fig. 9

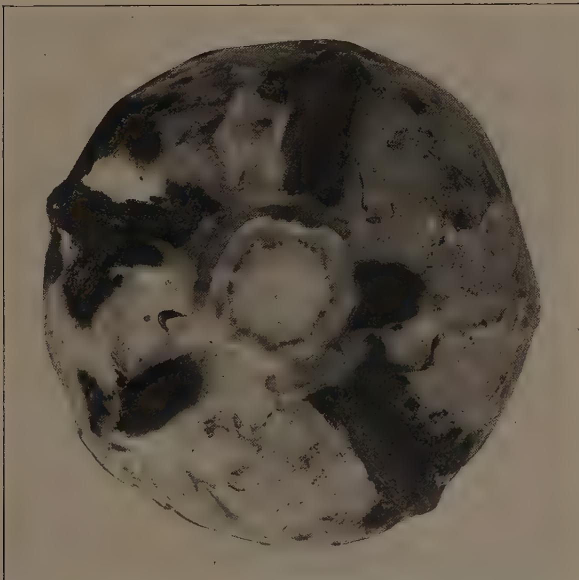


fig. 10

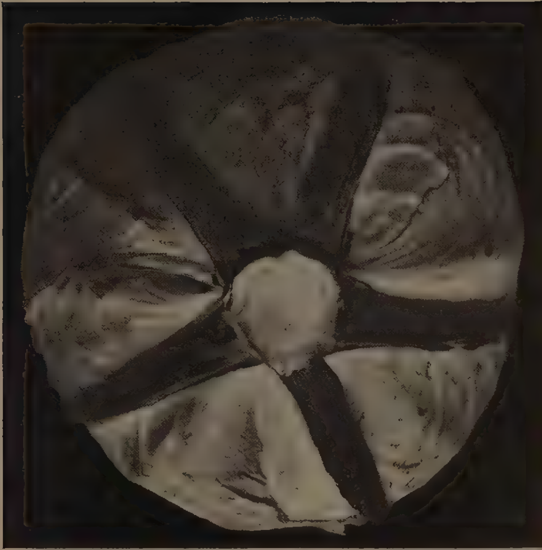


fig. 11



fig. 12

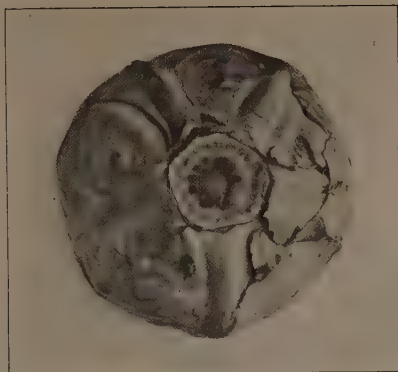


fig. 13



fig. 14

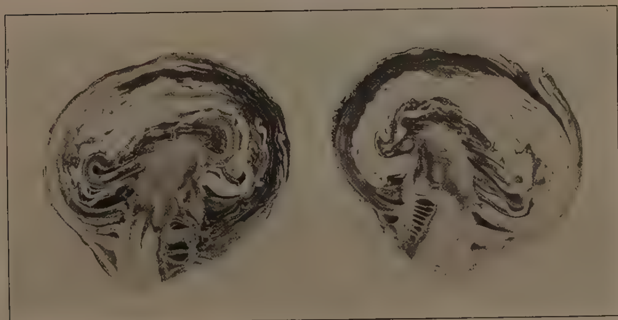


fig. 15 fig. 16

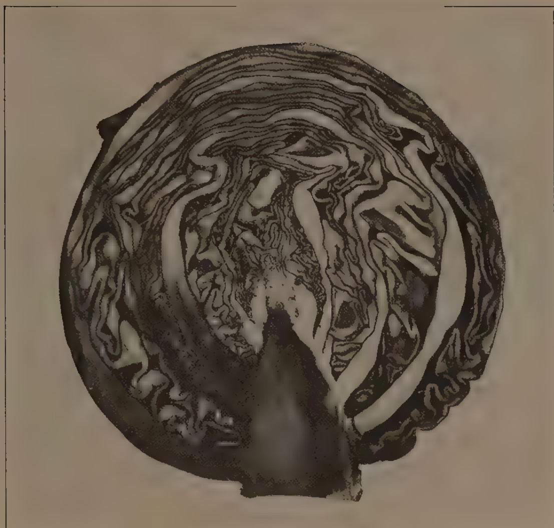


fig. 17

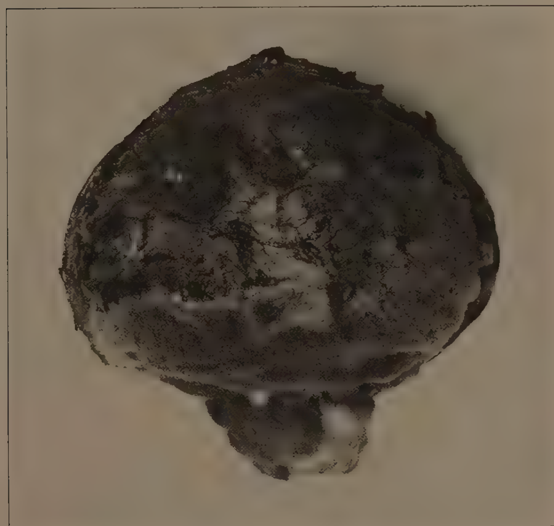


fig. 18

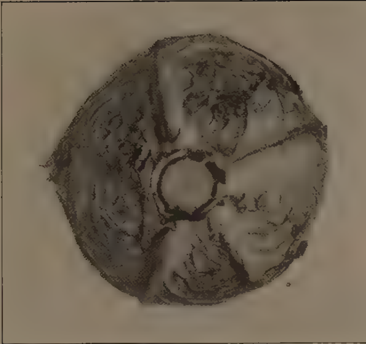


fig. 19



fig. 20

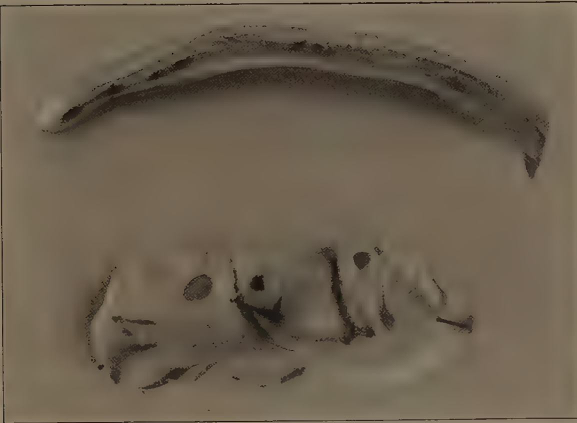


fig. 21 en 22

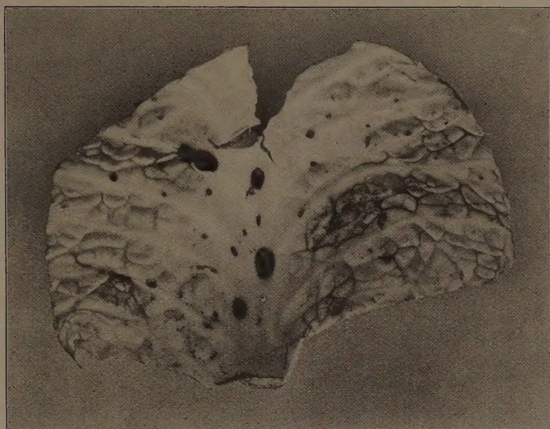


fig. 23

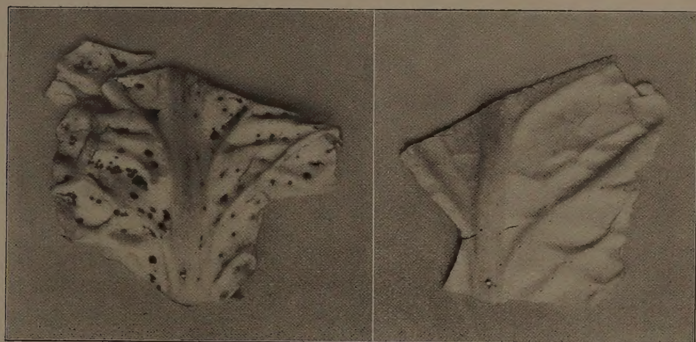


fig. 24 fig. 25

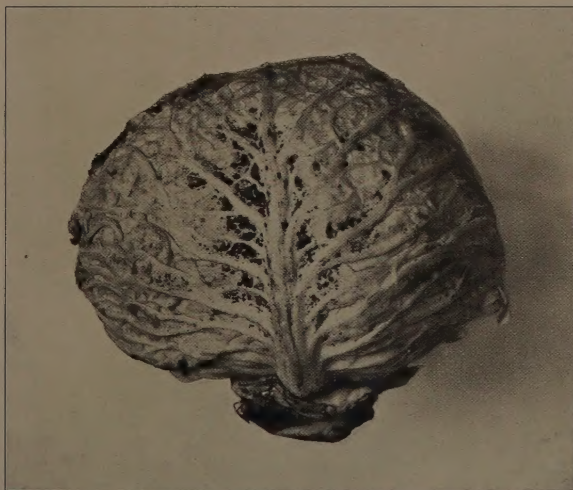


fig. 26

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST,

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den **Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.**

Vlugschriften:

Prijs 4 cts. per stuk + verzendkosten, bedragende voor 1 ex. 3 cts., 10 ex. 5 cts., 50 ex. 20 cts.

1. Bladluizen.
2. Schildluizen.
3. Bladaaltjes.
4. Resultaten van proeven met Californische pap.
5. Sproeimachines
6. Bordeauxsche pap en Normaalpappoeder.
7. Californische pap.
8. Carbolineum en andere sproeimiddelen tegen dieren.
9. Selderieziekten.
10. Koolziekten.
11. Eenige Rhododendron-vijanden.
12. Eenige belangrijke rozenvijanden.
13. De kankerziekte der ooftboomen.
14. De kleine wintervlinder.
15. De fritvlieg.
16. Zaaigraanontsmetting.
17. De bessenbladwesp.
18. Bestrijding van steen- en stuifbrand in tarwe en gerst.
19. Het stengelaaltje.
20. Het bieten- of haveraaltje.
21. Het wortelaaltje.
22. Roest in granen.
23. Vlekkenziekte der boonen.
24. Vlekkenziekte der erwten.
25. Bietenwortelbrand.
26. Aaltjesziekten in bolgewassen.
27. Aardappelwratziekte.
28. Rondknop bij zwarte bessen.
29. Bloedluis.
30. De slakvormige bastaardrups der ooftboomen.
31. Beukenwolluis.
32. De zgn. „meeldauw" der tomaten.
33. De elzen- en wilgensnuittor (*Cryptorhynchus lapathi L.*).
34. Wilgenhaantjes.
35. Iepenspintkevers.
36. Het spint (roode spin).
37. De klaverkanker.
38. Pokziekte van het pereblad.
39. Bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw.

Voor Mededeelingen: zie bladzijde 4 van dezen omslag.

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST,
verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs, franco per post, bij den **Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen.**

Mededeelingen:

1. De spruitvreter of knopworm der bessenstruiken (12 blz., 5 fig. en 2 kaartjes). f 0.35.
2. De roode worm der frambozen (14 blz., 3 fig. en 2 kaartjes.). f 0.35.
3. De trekmade (22 blz., 6 fig. en 2 kaartjes). f 0.35.
4. Brandziekten van granen (24 blz., 12 fig.). f 0.30.
5. Dopluis op perzik en druif (16 blz., 8 fig.). f 0.25.
6. Aardappelziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring en bij de selectie (18 blz., 1 tabel, 5 gekl. en 10 zwarte fig.). f 0.40.

6a. Guide pour l'inspection aux champs et pour la sélection des pommes de terre.

7. Insectenschade op gescheurd grasland in 1918 (8 blz.). f 0.08.
8. De Koolvlieg. (*Chortophila Brassicae Bché*) (19 blz., 13 fig.). f 0.25.
9. Ziekten van aardappelknollen (16 blz., 1 tabel en 17 fig.). f 0.25.
10. De Loodglansziekte onzer ooftboomen (12 blz., 2 platen); 2e druk. f 0.20.
11. Plantenziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring (14 blz., 3 platen); 2e druk. f 0.20.
12. Verslag over de werkzaamheden van den Phytopathologischen Dienst in het jaar 1919 (48 blz.). f 0.65.
13. Le service phytopathologique aux Pays-bas (8 blz.). f 0.12.

13a. The Phytopathological Service in the Netherlands.

13b. Statens Plantepatologisk kontor i Nederlandene.

14. De bescherming van den mol (12 blz. met bijlage). f 0.20.
15. Proefnemingen met rook, ter bescherming van gewassen tegen nachtvorsten (23 blz., 11 fig.). f 0.70
16. De aardappelwratziekte in Nederland (20 blz., 13 fig.). f 0.35.

16a. Black scab (wart disease) in the Netherlands.

16b. La maladie verruqueuse (gale-noire) des pommes de terre aux Pays-Bas.

16c. Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden.

17. Vogelkultuur en vogelstudie (28 blz., 1 plaat, 1 staat). f 0.50.
18. Plantenziektenkundige waarnemingen I: Iepenziekte. Cattleya-kevertje. Tarweontsmetting (20 blz. en 1 plaat). f 0.30.
19. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen I (20 blz., 3 platen, 22 fig.). f 0.30.
20. Wormstekigheid bij appel en peer (18 blz., 2 platen). f 0.25.
21. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen II (18 blz., 5 platen, 25 fig.). f 0.35.
22. Plantenziektenkundige waarnemingen II: Gezondheidstoestand van te velde gekeurde aardappelen. Gal aan Arabis alpina. Vogelcultuur in fruittuinen (27 blz., 8 fig.). f 0.35.
23. De Strepenziekte van de gerst (18 blz., 4 platen). f 0.30.
24. Plantenziektenkundige waarnemingen III: Iepenziekte. Chloroclystis R. (40 blz., 4 platen). f 0.45.
25. Bestrijding van tomatenziekten in Engeland (reisverslag). f 0.15.
26. Ziekten en beschadigingen van tomaten (30 blz., 2 stat., 21 fig.). f 0.45.
27. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in de jaren 1920 en 1921 (92 blz., 2 staten, 2 platen). f 1.—
28. Plantenziektenkundige waarnemingen IV: Over Emelten (40 blz., 4 platen). f 0.45.
29. De Groote en de Kleine Narcisvlieg (7 blz. en 1 plaat). f 0.10.
30. Vogelcultuur en Vogelstudie 1922 (28 blz., 12 fig.). f 0.35.
31. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1922 (60 blz.). f 0.45.
32. Het vroeg rooien van aardappelen voor pootgoed (12 blz.). f 0.15.
33. Sproeien en Sproeiers (32 blz., 5 platen). f 0.30.
34. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1923 (66 blz., 2 platen). f 0.60.
35. Plantenziektenkundige Waarnemingen V: Kool: Rotstronken, Stippel- en Randjeskool (12 blz., 9 platen). f 0.50.

Voor Vlugschriften: zie bladzijde 3 van dezen omslag.